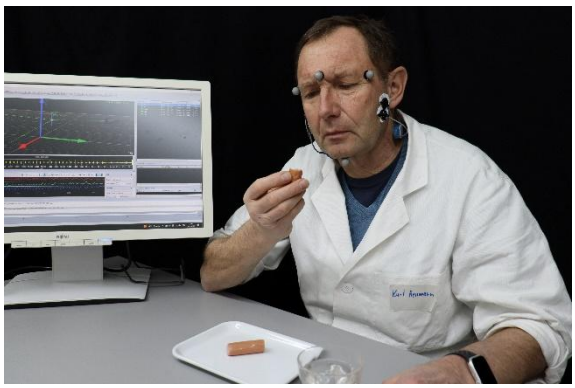
Charakterisierung der texturellen Eigenschaften von Fleisch und Fleischanalogen mittels Oral processing



Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
Forschungseinrichtung(en):	Universität Hohenheim Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie FG Lebensmittelmaterialwissenschaften Prof. Dr. Jochen Weiss
Industriegruppe(n):	Bundesverband Deutscher Wurst- & Schinkenproduzenten e.V. (BVWS), Bonn Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V. (DLG), Frankfurt
Projektkoordinatorin:	Bianca Schneider-Häder Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V. (DLG), Frankfurt
Laufzeit:	2024 – 2027
Zuwendungssumme:	€ 205.018,--

Forschungsziel

Die Textur von Lebensmitteln ist neben der Farbe und dem Aroma eine der zentralen qualitativen Eigenschaften von Lebensmitteln. Sie ist insbesondere für feste, komplex strukturierte Lebensmittel von großer Bedeutung; eine ansprechende Textur ist für die Verbraucherakzeptanz und den Wiederkauf der Produkte unabdingbar. Eine instrumentelle Texturanalyse ermöglicht zwar eine rasche Charakterisierung zahlreicher Proben, allerdings erlauben die so gewonnenen Parameter oft kaum Rückschlüsse auf die tatsächlich vom Verbraucher wahrgenommene Textur, so dass meist zeitaufwändige humansensorische Prüfungen notwendig werden. Für die Produktentwicklung und -optimierung stellt dies ein erhebliches Problem dar, da nur eine begrenzte Anzahl von Proben in humansensorischen Testreihen überprüft werden kann. Darüber hinaus sind grundlegende Erkenntnisse zu den spezifischen Gründen von Texturdefiziten nur indirekt aus den sensorischen Tests ableitbar. Dies erschwert insbesondere die Entwicklung von Fleischersatzprodukten, deren unzureichende Textureigenschaften nach wie vor einer breiteren Verbraucherakzeptanz entgegenstehen.

Mechanische Tests, die mit dem sog. Texture-Analyzer durchgeführt werden, messen in der Regel die aufgewendete Kraft, die benötigt wird, um Lebensmittel reversibel oder irreversibel zu deformieren. Diese Analysen bilden die während des Kauvorgangs stattfindenden mechanischen Belastungen und strukturellen Veränderungen der intakten Lebensmittel hin zu einem schluckfähigen Bolus aber nicht oder nur unzureichend ab. Statt des tatsächlich wahrgenommenen Mundgefühls werden materialwissenschaftliche Größen, wie z. B. Festigkeit, Elastizität, Adhäsion oder Kohäsion aus den Kraft-Wege-Kurven ermittelt, die nur in Einzelfällen mit Ergebnissen aus Sensoriktests korrelierbar sind. Bei komplexeren Lebensmitteln kommt erschwerend hinzu, dass charakteristische Textureigenschaften aufgrund der Inhomogenitäten und der Präsenz von anisotropischen Strukturelementen, wie Fasern oder Partikeln, eine komplexe Rheologie zugrunde liegt, die nicht durch eine einfache instrumentelle Texturanalyse, wie z. B. einen Kompressions- oder Zugversuch, erfasst werden kann. Überdies spielen beim Verzehr von Lebensmitteln zeitliche Veränderungen eine große Rolle. So finden

beim Kauen von Lebensmitteln dynamische Prozesse statt, die zu einer signifikanten Veränderung der Textur führen, wie z. B. die Befeuchtung der Kaumasse durch Speichel, die Zerkleinerung durch Mahlbewegungen des Kiefers und Zungenbewegungen, welche die Nahrung ständig neu ordnen sowie enzymatische Reaktionen, die strukturgebende Stoffe abbauen können. Diese Prozesse verändern während des Kauvorgangs stetig die Textur der eingenommenen Lebensmittel, welche einen direkten Einfluss auf die Wahrnehmung hat. Diese dynamischen Vorgänge sind mit derzeit verfügbaren instrumentellen Texturanalysen nicht messbar.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es deshalb, eine neue instrumentelle Methode zur Bestimmung der Textur von Lebensmitteln zu entwickeln, die es ermöglichen soll, Korrelationen zwischen Oral-Processing-Parametern und sensorischen Textureigenschaften in strukturierten Lebensmitteln zu nutzen, um so eine kosteneffizientere Produktentwicklung und -optimierung zu ermöglichen. Dazu soll die Methode für die Charakterisierung von ausgewählten Produkten aus der Kategorie Fleisch und Fleischwaren sowie deren pflanzlichen Alternativen genutzt werden. Die so erarbeiteten grundlegenden Beziehungen zwischen der sensorischen Beschreibung der Textur und den aufgezeichneten Kaumustern können verwendet werden, um Zusammenhänge zwischen materialwissenschaftlichen Eigenschaften, wie der Struktur, und den sensorischen Eigenschaften der Textur herzustellen. Es wird davon ausgegangen, dass sich einzelne Begriffe der beschreibenden sensorischen Prüfung, wie z.B. die Fasrigkeit oder Zartheit, direkt im Kaumuster der Probanden widerspiegeln und durch eine Oral-Processing-Analyse quantifizierbar sind und personenunabhängige Zusammenhänge zwischen Oral-Processing-Daten und Texturmerkmalen hergestellt werden können.

Wirtschaftliche Bedeutung

Mit den Ergebnissen des Vorhabens wird Unternehmen der Lebensmittelindustrie bzw. analytischen Dienstleistern der Branche ein neues, quantitatives analytisches Verfahren an die Hand gegeben, das es ermöglicht, ein tieferes Verständnis der Zusammenhänge zwischen mechanischen und strukturellen Eigenschaften der Lebensmittel und Ergebnissen der sensorischen Texturprüfungen zu erlangen, indem messbare Veränderungen während des Oral-Processings erfasst werden. Die so gewonnenen Parameter, die besser als die derzeitigen instrumentellen Texturanalysen mit Ergebnissen der sensorischen Untersuchung korreliert werden können, werden die Produktentwicklung und -optimierung erleichtern und beschleunigen. Sie eröffnen die Möglichkeit, Einblick zu nehmen zu den Gründen, die einer von den Verbrauchern geschätzten Textur einer bestimmten Produktgruppe, wie Fleisch und Fleischwaren, zugrunde liegen und diese Erkenntnisse auf Fleischersatzprodukte zu übertragen. Eine Oral-Processing-Analytik wird es zulassen, Unterschiede zwischen Fleisch und Fleischersatzprodukten durch die Untersuchung und Bewertung des Kauverhaltens aufzudecken. Durch Verknüpfung der Oral-Processing-Analytik und der sensorischen Analyse mit materialwissenschaftlichen Untersuchungen der Lebensmittel können so relevante Textur-Struktur-Beziehungen etabliert werden.

Eine Nutzung der Ergebnisse wird lebensmittelbranchenübergreifend möglich sein. Durch die Einbeziehung von Fleischersatzprodukten werden gezielt die in diesem Wirtschaftsbereich aktiven Start-ups und KMU angesprochen, die durch die Ergebnisse in die Lage versetzt werden, neue Produkte effizienter zu entwickeln, bestehende Produkte zu optimieren und deren Qualität zu verbessern.

Weiteres Informationsmaterial

Universität Hohenheim
Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie
FG Lebensmittelmaterialwissenschaften
Garbenstraße 25, 70599 Stuttgart
Tel.: +49 711 459-24415
Fax: +49 711 459-24446
E-Mail: j.weiss@uni-hohenheim.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)
Godesberger Allee 125, 53175 Bonn
Tel.: +49 228 3079699-0
Fax: +49 228 3079699-9
E-Mail: fei@fei-bonn.de

Förderhinweis

… ein Projekt der ***Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)***

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

FORSCHUNGSKREIS DER ERNÄHRUNGSINDUSTRIE E.V.

INDUSTRIELLE GEMEINSCHAFTSFORSCHUNG

Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 125, 53175 Bonn, wird/wurde im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Bildnachweis - Seite 1: © Universität Hohenheim/Dominic Oppen

Stand: 23. September 2025